

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-292744

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G02F 1/133

(21)Application number : 07-098825

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 24.04.1995

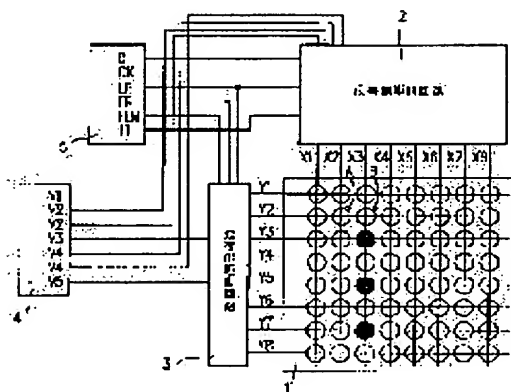
(72)Inventor : SAKAMOTO ATSUSHI
ASADA HIROMASA
OBA TOSHIHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device in which cross talk is greatly reduced.

CONSTITUTION: The points, at which signal electrodes X1 to X8 and scanning electrodes Y1 to Y8 cross each other, correspond to the picture elements of a liquid crystal panel 1. Here, a signal side driving circuit 2 detects whether the display data of a certain scanning electrode have changed against the data of one previous scanning electrode or not. If there is no change, a normal signal voltage level is outputted. If there is a change, compensation voltages V2' or V4', which compensate for the effective voltage drop caused by the reduction in the sharpness of the waveforms by the change, are outputted for a certain time duration of the scanning period. Thus, the effective value reduction caused by the reduction in the sharpness of the waveform generated in the electrode X1, for example, is compensated for.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3196998

[Date of registration] 08.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-292744

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 4 5		G 0 2 F 1/133	5 4 5
	5 7 5			5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-98825

(22) 出願日 平成7年(1995)4月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 坂本 敦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 浅田 浩正

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 大場 敏弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

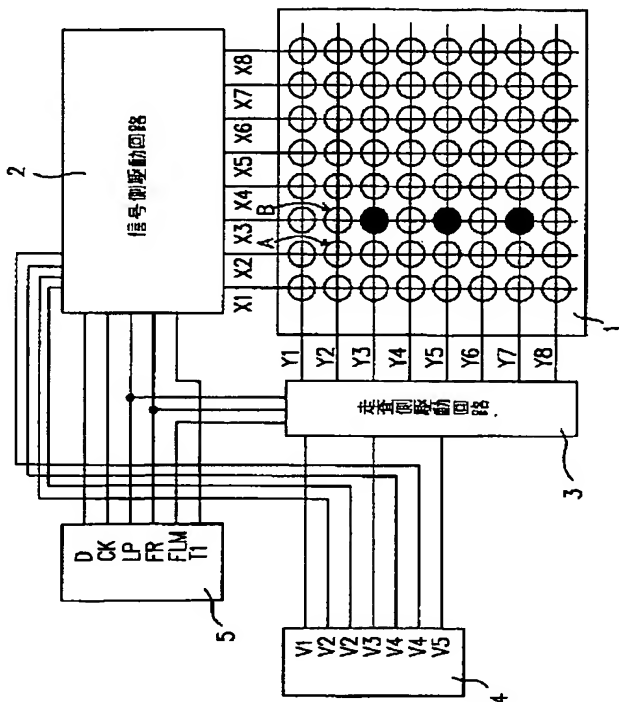
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 クロストークを大幅に低減できる液晶表示装置を提供する。

【構成】 信号電極X1～X8と走査電極Y1～Y8との交差する点が液晶パネル1の各画素に対応する。ここで、信号側駆動回路2は、各信号電極X1等毎に、ある走査電極の表示データがその1つ前の走査電極のデータに対し変化したか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合にはその変化による波形鈍りに伴う実効電圧低下を補正する補正電圧V2'またはV4'を、走査期間内の一定期間、出力するように構成されているので、信号電極X1等に発生する波形鈍りによる実効値低下を補正することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交差して配設された複数の信号電極と複数の走査電極との間に液晶層が設けられた液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、

該液晶パネルを表示するための表示データに対応する電圧を該信号電極に印加する信号側駆動手段と、

該走査電極に走査電圧を順次印加する走査側駆動手段と、

該信号側駆動手段および該走査側駆動手段に、それぞれの駆動に必要な電圧を供給する電圧発生手段とを備え、
該信号側駆動手段は、各信号電極毎に、相前後する走査期間の表示データが変化するか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合にはその変化による波形鈍りに伴う実効電圧低下を補正する補正電圧を、該当する走査期間内において一定期間出力する構成となっている液晶表示装置。

【請求項 2】 前記電圧発生手段は、前記信号側駆動手段へ供給する電圧レベルとして、通常の信号電圧レベルの他に少なくとも 1 レベルの前記補正電圧を発生する構成とされ、

且つ、前記信号側駆動手段は、その出力段が、通常の信号電圧レベルの他に、該電圧発生手段より供給された少なくとも 1 レベルの前記補正電圧を選択的に出力できるよう構成され、各信号電極毎に、相前後する走査期間の表示データが変化するか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合には、該当する走査期間内において一定期間、該補正電圧を出力する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記電圧発生手段は、前記信号側駆動手段へ供給する電圧レベルとして、通常の信号電圧レベルの他に少なくとも 1 レベルの前記補正電圧を発生する機能を有すると共に、該当する走査期間内における一定期間、通常の信号電圧レベルに代えて該補正電圧を出力し、該信号側駆動手段へ供給する電圧切替手段を備え、
且つ、該信号側駆動手段は、その出力段が、通常の信号電圧レベルを選択するか、または出力をハイインピーダンスにできるよう構成され、各信号電極毎に、相前後する走査期間の表示データが変化するか否かを検出し、変化のない場合には該電圧発生手段の電圧切り替え期間に対応する走査期間内における一定期間、出力をハイインピーダンスとし、変化のある場合には、該電圧切替手段により走査期間内における一定期間、補正電圧レベルに切り替えられる信号電圧を選択する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、電圧平均化法により駆動される単純マトリックス型液晶パネルを用いた表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の機器の普及に伴い、その機器に付設される表示装置としては、大型で消費電力が大きい CRT に代わり、軽量且つ薄型で電池駆動も可能な液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】 この液晶表示装置の駆動方法としては、単純マトリックス駆動方法やアクティブマトリックス駆動方法が知られている。前者の単純マトリックス駆動方法は、後者のアクティブマトリックス駆動方法に比べて、マトリックス配列された各画素に非線形素子が不要である為、比較的製造が容易で、低コストであるというメリットを持つ。その反面、表示容量が増大するに従って、その特性上表示パターンに依存した表示むら、いわゆるクロストークが生じ、この為に表示品質が低下する傾向にある。

【0004】 ここで上記表示むらについて、電圧平均化法を用いた単純マトリックス型液晶表示装置を例示して以下に説明する。

【0005】 先ず、単純マトリックス型液晶表示装置の構成につき説明する。図 9 に示す様に、従来の液晶表示装置は、複数の走査電極 Y1～Y8 と複数の信号電極 X1～X8 とが互いに交差して配列されている液晶パネル 101 を備える。更には、走査電極 Y1～Y8 に線順次に電圧を印加する走査側駆動回路 103 と、信号電極 X1～X8 に表示データに基づく信号電圧を印加する信号側駆動回路 102 と、前記走査側駆動回路 103 及び信号側駆動回路 102 の駆動に必要な電圧を発生する電源回路 104 と、前記走査側駆動回路 103 及び信号側駆動回路 102 を制御するコントロール回路 105 とを備える。

【0006】 前記走査電極 Y1～Y8 は順次走査され、選択時には電源回路 104 から供給される選択電圧 V1 若しくは V5 が、非選択時には前記電源回路 104 から供給される非選択電圧 V3 が印加される。一方、信号電極 X1～X8 には、表示データに対応して、前記電源回路 104 から供給されるオン電圧もしくはオフ電圧が印加される。これにより、液晶表示素子は駆動される。

【0007】 電源回路 104 は、信号側駆動回路 102 に供給される駆動電圧 V2、V4 を発生すると共に、走査側駆動回路 103 に供給される駆動電圧 V1、V3、V5 を発生するようになっている。

【0008】 また、コントロール回路 105 は、信号側駆動回路 102 に対して表示データ D、データシフトクロック CK、走査クロック LP 及び交流化信号 FR を出力する一方、走査側駆動回路 103 に対して走査クロック LP、走査開始信号 FL M 及び交流化信号 FR を出力するようになっている。

【0009】 なお、この例では、説明の便宜上、上述した前記各電極数は 8 本ずつとし、これらの電極を 1/8 デューティで駆動し、交流化駆動のための反転信号周期

は3走査ラインとする場合を挙げている。

【0010】次に、このように構成された液晶表示装置の各駆動回路の動作について、図10に示すタイミングチャートを参照しながら説明する。図10は、図9に示す液晶パネル101上の画素A（信号電極X2と走査電極Y2との交点）、画素B（信号電極X3と走査電極Y2との交点）に印加される理想的な電圧波形を示す。なお、図9の液晶パネル101上で○で示される画素は点灯状態にあり、●で示される画素は非点灯状態にある。また、図10において（a）は走査クロックLP、

（b）は交流化信号FRを示し、（c）、（d）は図9の信号電極X2、X3に印加される理想的な信号側電圧波形を、（e）は走査電極Y2に印加される理想的な走査側電圧波形を、（f）、（g）は画素A、Bに印加される理想的な電圧波形を示す。

【0011】上記図10（f）、（g）の画素への印加波形からも明らかなように、理想状態では画素A、Bには等しい実効電圧がそれぞれ印加されており、液晶パネルの透過率に違いは生じない筈である。ところが、現実の液晶パネルにおいては、図9に示すように、白背景に白黒交互のストライプ表示をさせた場合、ストライプ部分と同一の信号電極上（例えば画素B）では、他の背景部分（例えば画素A）に比べて輝度が暗くなる（図9において斜線で示す）という表示むら（クロストーク）が生じることが知られている。

【0012】この種のクロストークは表示品位を著しく低下させるため、単純マトリクス型の液晶表示装置において解決すべき重要課題となっている。

【0013】次に、クロストークが生じる原因について説明する。図11（a）は走査クロックLP、（b）は交流化信号FRを示している。また図11（c）、

（d）は図9の信号電極X2、X3に印加される理想的な信号側電圧波形を示しており、実効値を比較すると、信号電極X2とX3との間に差は認められない。しかしながら、実際の液晶パネルでは信号側駆動回路102の内部抵抗や、液晶パネル内部の信号電極の抵抗成分により、図11（e）、（f）のように鈍った波形が印加されることになる。なお、鈍った波形については、図では簡略化して直線で示しているが、実際には容量への充放電波形に対応して変化する。

【0014】したがって、図11（e）、（f）から明らかなように、ストライプ表示により信号電極に印加される電圧の波形については、形の状態変化回数の多い信号電極X3が信号電極X2に比べて鈍る部分の数が多く、その分だけ信号電極X3に印加される電圧の実効値は低下する。このために、信号電極X3上の画素（例えば画素B）は信号電極X2上の画素（例えば画素A）に比べて暗く見え、クロストークとして認識されることになる。

【0015】そこで、このクロストークを解消すべく、

1走査ラインの駆動期間のうちのある期間のみ、信号側印加電圧波形の反転する期間を設ける方法が提案されている（例えば、特開平5-333315号、特開平4-276794号等）。この提案技術は、1走査ラインの駆動期間のうち所定の期間に、信号側印加電圧レベルが反転する期間を設けることにより、表示データによる波形鈍りが無い場合でも、信号側印加電圧に波形鈍りを発生させて、ある程度信号側印加電圧の波形鈍りを均一にする技術であり、ストライプ表示のクロストークを低減できる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記提案技術は、以下のような問題点を有している。すなわち、上記提案技術は、本来波形鈍りのない背景部分にも波形鈍りを発生させ、その部分の実効値を低下させて均一にするという方法であるため、液晶パネル全体に備わった信号電極数のうちの大部分を占める背景表示部分における信号電極に印加される電圧波形が、すべての走査期間で同時に変化し、液晶層の容量を介して走査電極側に大きな波形歪みが発生する。そのため、ストライプ表示のクロストークとは別のタイプのクロストーク、つまり白背景で縦方向に黒い線を表示した場合にその上下が明るくなるというクロストークが、逆に増加してしまうという問題点があった。また、液晶パネルのサイズが大きくなるにつれ、後者の別のタイプのクロストークの発生程度が液晶パネルの上下左右で大きく違ってくるという問題点があり、更には、信号側印加電圧波形の反転回数が大幅に増加するため、表示パターンにかかわらず常に最大に近い電力消費を要するという問題点などがあった。

【0017】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、クロストークを大幅に低減できる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかる液晶表示装置は、交差して配設された複数の信号電極と複数の走査電極との間に液晶層が設けられた液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、該液晶パネルを表示するための表示データに対応する電圧を該信号電極に印加する信号側駆動手段と、該走査電極に走査電圧を順次印加する走査側駆動手段と、該信号側駆動手段および該走査側駆動手段に、それぞれの駆動に必要な電圧を供給する電圧発生手段とを備え、該信号側駆動手段は、各信号電極毎に、相前後する走査期間の表示データが変化するか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合にはその変化による波形鈍りに伴う実効電圧低下を補正する補正電圧を、該当する走査期間内において一定期間出力する構成となっており、そのことにより上記目的が達成される。

【0019】請求項2の発明にかかる液晶表示装置は、

前記電圧発生手段は、前記信号側駆動手段へ供給する電圧レベルとして、通常の信号電圧レベルの他に少なくとも1レベルの前記補正電圧を発生する構成とされ、且つ、前記信号側駆動手段は、その出力段が、通常の信号電圧レベルの他に、該電圧発生手段より供給された少なくとも1レベルの前記補正電圧を選択的に出力できるよう構成され、各信号電極毎に、相前後する走査期間の表示データが変化するか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合には、該当する走査期間内において一定期間、該補正電圧を出力することを特徴とする。

【0020】請求項3の発明にかかる液晶表示装置は、前記電圧発生手段は、前記信号側駆動手段へ供給する電圧レベルとして、通常の信号電圧レベルの他に少なくとも1レベルの前記補正電圧を発生する機能を有すると共に、該当する走査期間内における一定期間、通常の信号電圧レベルに代えて該補正電圧を出力し、該信号側駆動手段へ供給する電圧切替手段を備え、且つ、該信号側駆動手段は、その出力段が、通常の信号電圧レベルを選択するか、または出力をハイインピーダンスにできるよう構成され、各信号電極毎に、相前後する走査期間の表示データが変化するか否かを検出し、変化のない場合には該電圧発生手段の電圧切り替え期間に対応する走査期間内における一定期間、出力をハイインピーダンスとし、変化のある場合には、該電圧切替手段により走査期間内における一定期間、補正電圧レベルに切り替えられる信号電圧を選択することを特徴とする。

【0021】

【作用】請求項1の構成によれば、信号電極と走査電極との交差する点が液晶パネルの各画素に対応し、信号電圧が印加された信号電極と走査電圧が印加された走査電極との交点に対応する画素が点灯することによって液晶パネルに所望のデータが表示される。

【0022】ここで、信号側駆動手段は、各信号電極毎に、ある走査電極（走査ライン）の表示データがその1つ前の走査ラインのデータに対し変化したか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合にはその変化による波形鈍りに伴う実効電圧低下を補正する補正電圧を、走査期間内の一定期間、出力するように構成されているので、信号電極に発生する波形鈍りによる実効値低下を補正することができる。これにより、すべての信号電極の実効値を略一定にすることが可能となり、クロストークを大幅に低減することができる。

【0023】請求項2の構成によれば、電圧発生手段から少なくとも1レベルの補正電圧が信号側駆動回路に供給され、信号側駆動手段は各信号電極毎に、ある走査ラインの表示データがその1つ前の走査ラインの表示データに対して変化するか否かを検出し、変化のない場合には通常の信号電圧レベルを出力し、変化のある場合に

は、走査期間内の一定期間、補正電圧を出力する手段を備えているので、信号電極に発生する波形鈍りによる実効値低下を補正することができる。これにより、すべての信号電極の実効値を略一定にすることが可能となり、クロストークを大幅に低減することができる。

【0024】請求項3の構成によれば、電圧切り替え手段を含む電圧発生手段は、走査期間中の一定期間、通常の信号電圧レベルに代えて補正電圧を信号側駆動手段へ供給する一方、信号側駆動手段はの出力段が、通常の信号電圧レベルを選択するか、もしくは出力をハイインピーダンスにできる構成であり、各信号電極毎に、ある走査ラインの表示データがその1つ前の走査ラインの表示データに対して変化するか否かを検出し、変化のない場合には上記電圧発生手段の電圧切り替え期間に対応する走査期間内の一定期間、出力をハイインピーダンスとし、変化のある場合には電圧発生手段より供給される、電圧レベルを選択する手段を備えているので、信号電極に発生する波形鈍りによる実効値低下を補正することができる。これにより、すべての信号電極の実効値を略一定にすることが可能となり、クロストークを大幅に低減することができる。

【0025】

【実施例】以下に、本発明の実施例を具体的に説明する。

【0026】（第1の実施例）本発明の第1の実施例について、以下に説明する。

【0027】図1は本発明にかかる液晶表示装置の構成を概略的に示すブロック図である。この液晶表示装置は、複数の走査電極Y1～Y8と複数の信号電極X1～X8とが互いに交差して配列されている液晶パネル1と、前記走査電極Y1～Y8に線順次に電圧を印加する走査側駆動回路3と、前記信号電極X1～X8に表示データに基づく信号電圧を印加する信号側駆動回路2と、前記走査側駆動回路3及び信号側駆動回路2の駆動に必要な電圧を発生する電源回路4と、前記走査側駆動回路3及び信号側駆動回路2を制御するコントロール回路5とを備えている。なお、説明の簡略化のため、上述した前記各電極数は8本ずつとし、以下の説明ではこれらの電極を1/8デューティで駆動し、交流化駆動のための反転信号周期は3走査ラインとする場合を例に挙げている。

【0028】本実施例の基本の駆動方法は、入力される走査クロックLPおよび走査開始信号FLMに従い、前記走査電極Y1～Y8を順次走査し、走査側駆動回路3を経由して選択時には電源回路4から選択電圧V1、V5を、また非選択時には非選択電圧V3を印加する。一方、前記信号電極X1～X8には、表示データに対応して、電源回路4から供給されるオン電圧もしくはオフ電圧を印加して、これにより液晶表示装置を駆動する方法である。この基本の駆動方法は、従来と同様である。次

に、本実施例の従来と異なる部分につき説明する。

【0029】信号側駆動回路2は、例えば図2に示すように、表示データDをデータシフトクロックCKによって転送するシフトレジスタ11と、1走査ライン分の表示データDを転送し終わった時点でLP信号により当該走査ラインのデータを保持するAラッチ12と、同じくLP信号により1つ前の走査ラインの表示データを保持するBラッチ13と、交流化信号FR及び補正期間制御信号T1に基づいて、Aラッチ12の出力及びBラッチ13の出力から表示データの連続または不連続を検出し、出力電圧選択のための2ビットの信号を出力する出力コントロール回路14と、レベルシフタ15と、出力コントロール回路14からの信号に基づいて、通常の信号電圧V2、V4または補正電圧V2'、V4'のいずれかを信号電極に出力する出力ドライバ16とから主として構成されている。なお、補正電圧V2'、V4'は、 $V2 < V2'$ 、 $V4' < V4$ の関係をもつ電圧値であり、何れも電源回路4より供給されるものとする。

【0030】出力コントロール回路14は、汎用の論理回路により簡単に構成可能である。すなわち、出力コントロール回路14は、例えば図3に示すように、ある走査期間の表示データD_nおよび、その表示データD_nよ

り1つ前の走査電極の表示データD_{n-1}が入力されるEXOR（排他的論理和）ゲート51と、表示データD_nおよび交流化信号FRが入力されるEXORゲート52と、補正電圧を印加する期間を設定する補正期間制御信号T1およびEXORゲート51の出力が入力されるAND（論理積）ゲート53とから主として構成されている。なお、上述した表示データの連続または不連続の検出は、EXORゲート51によりなされる。つまり、EXORゲート51には表示データD_nと表示データD_{n-1}とが入力されており、それらが異なる場合のみ、出力にはHレベルが出力され、データに変化があったことが検出されるからである。

【0031】図3のような構成を持つ出力コントロール回路14は、表1の真理値表に基づく動作を行い、ANDゲート53の出力OUT1およびEXORゲート52の出力OUT2の2ビットの信号を出力ドライバ16へ供給する。これに基づき、出力ドライバ16はV2、V4、V2'、V4'の4電圧値のうち1つを信号電極へ選択的に出力する。

【0032】

【表1】

FR	D _{n-1}	D _n	T1	OUT1	OUT2	出力電圧
L	L	L	L	L	L	V4
			H	L	L	V4
	H	L	L	L	L	V4
			H	H	L	V4'
	L	H	L	L	H	V2
			H	H	H	V2'
	H	H	L	L	H	V2
			H	L	H	V2
H	L	L	L	L	H	V2
			H	L	H	V2
	H	L	L	L	H	V2
			H	H	H	V2'
	L	H	L	L	L	V4
			H	H	L	V4'
	H	H	L	L	L	V4
			H	L	L	V4

【0033】次に、図2の信号側駆動回路2の動作を図4のタイムチャートに基づいて以下に説明する。図4

(a)は走査クロックLPの波形を示し、図4(b)は補正期間制御信号T1、図4(c)は補正電圧を用いない従来の駆動における信号側駆動回路の出力を示す。

【0034】信号側駆動回路2内の出力コントロール回路14には補正期間を示す補正期間制御信号T1が入力されており、出力ドライバ16は表1の真理値表にしたがって、1つ前の走査ラインの表示データD_{n-1}に対して当該走査ラインの表示データD_nが異なる場合に

は、T1がHの期間に補正電圧（V2'若しくはV4'）を出力する。一方、同じ表示データが2走査電極にわたって連続している部分では、T1がHの期間であっても通常の信号電圧（V2もしくはV4）を出力する。

【0035】したがって、信号側駆動回路2は、信号側電極電圧に波形の鈍りが発生する場合には、1走査ラインの駆動期間中にそれを補正する補正電圧を印加する構成となっている。このような構成とすることにより、図4(d)に示すように、表示データにより信号側電極の電圧が変化した直後の走査期間に、補正電圧を重畳した信号電圧を印加することが可能となる。このため、この補正電圧の印加期間と電圧値とを、液晶パネルのサイズあるいは液晶材料の特性等によって、最適な値に調節することで、表示データによらず、すべての信号電極で実効値を同じにする事ができ、結果的にクロストークを大幅に低減することができる。なお、図4(e)には波形鈍りを考慮した信号側駆動回路の出力電圧波形を示す。この図に示すように、補正電圧の印加期間と電圧値とは、この鈍りを補うように設定される。この印加期間は、走査期間内の一定期間だけでなく、補正電圧をより低くしたレベルで全期間にわたるようにしてもよい。このことは、以下においても同様である。

【0036】なお、本実施例では、信号側の補正電圧としてV2'及びV4'の2つの補正電圧を用いる例を示したが、回路等の簡略化のため、これを何れか一方のみを用いて、その分一回あたりの補正量を大きくしても同様の効果を得ることができる。

【0037】また、通常、信号側駆動回路はIC化されて、複数個用いられることが多いが、このとき、例えば液晶パネルの横方向に並べられたIC毎に補正期間をわずかなずつ変えて、液晶パネル内の場所によるクロストークの程度の違いを補正することも可能である。

【0038】（第2の実施例）本発明の第2の実施例について、以下に説明する。

【0039】図5は、本発明にかかる液晶表示装置の構成を概略的に示すブロック図である。この液晶表示装置は、複数の走査電極Y1～Y8と複数の信号電極X1～X8とが互いに交差して配列されている液晶パネル1と、前記走査電極Y1～Y8に線順次に電圧を印加する走査側駆動回路3と、前記信号電極X1～X8に表示データに基づく信号電圧を印加する信号側駆動回路22と、前記走査側駆動回路3及び信号側駆動回路22の駆動に必要な電圧を発生する電源回路24と、走査側駆動

回路3及び信号側駆動回路22を制御するコントロール回路25とを備えている。なお、説明の簡略化のため、上述した前記各電極数は8本ずつとし、以下の説明ではこれらの電極を1/8デューティで駆動し、交流化駆動のための反転信号周期は3走査ラインとする場合を例に挙げている。

【0040】本実施例の基本の駆動方法は、入力される走査クロックLP、走査開始信号FLMに従い、前記走査電極Y1～Y8を順次走査し、走査側駆動回路23を経由して選択時には電源回路24から選択電圧V1、V5を、また非選択時には非選択電圧V3を印加する。一方、前記信号電極X1～X8には、表示データに対応して、電源回路24から供給されるオン電圧もしくはオフ電圧を印加して、これにより液晶表示装置を駆動する方法である。この基本の駆動方法は、従来と同様である。次に、本実施例の従来と異なる部分につき説明する。

【0041】信号側駆動回路22は、例えば図6に示すように、表示データDをデータシフトクロックCKによって転送するシフトレジスタ31と、1走査ライン分の表示データを転送し終わった時点でLP信号により当該走査ラインの表示データを保持するAラッチ32と、同じくLP信号により1つ前の走査ラインの表示データを保持するBラッチ33と、交流化信号FR及び補正期間制御信号T2に基づいて、Aラッチ32の出力及びBラッチ33の出力から表示データの連続または不連続を検出し、出力電圧選択のための2ビットの信号を出力するコントロール回路34と、レベルシフタ35と、出力コントロール回路34からの信号に基づいて、通常の信号電圧V2、V4またはハイインピーダンス出力のいずれかを選択する出力ドライバ36とから主として構成されている。

【0042】出力コントロール回路34は、論理回路により簡単に構成可能である。例えば、第1の実施例で示した図3に示す回路とまったく同じ構成で実現可能である。図3の論理回路で構成される出力コントロール回路34は、表2の真理値表に基づく動作を行い、ANDゲート53の出力OUT1およびEXORゲート52の出力OUT2の2ビットの信号を出力ドライバ36へ入力する。これに基づき、信号電極に接続される出力は、V2"電源ラインの電圧値、V4"電源ラインの電圧値、もしくはハイインピーダンス(HZ)の3つの状態のうち1つが選択される。

【0043】

【表2】

FR	Dn-1	Dn	T1	OUT1	OUT2	出力電圧
L	L	L	L	L	L	V4
			H	L	L	HZ
	H	L	L	L	L	V4
			H	H	L	(V4')
	L	H	L	L	H	V2
			H	H	H	(V2')
	H	H	L	L	H	V2
			H	L	H	HZ
H	L	L	L	L	H	V2
			H	L	H	HZ
	H	L	L	L	H	V2
			H	H	H	(V2')
	L	H	L	L	L	V4
			H	H	L	(V4')
	H	H	L	L	L	V4
			H	L	L	HZ

【0044】ただし、電圧は、図7に例示する電源回路24に含まれる電圧切替回路40により、信号電圧V2、V4に補正期間制御信号T2と同タイミングで補正電圧V2'、V4'が重畳された形になっており、この様子を図8に示す。

【0045】従って、補正期間制御信号T2がHの期間およびハイインピーダンスとなった出力以外（すなわち前走査ラインの表示データに比べて変化のあった出力）には、V2"電源ライン、V4"電源ラインを経由して補正電圧V2'若しくはV4'が印加されることになる。表2では（V2'）、（V4'）と示した部分がそれに相当する。

【0046】したがって、上記信号側駆動回路22は、1走査ラインの駆動期間中に信号側電極波形の鈍りが発生する場合には、それを補正する補正電圧を印加する構成となっている。この構成により、第2の実施例においても、最終的に得られる信号側出力は、第1の実施例で示した図4と同様になり、結果的に、表示データにより信号側電極の電圧が変化し直後の走査期間に補正電圧を重畳した信号電圧を印加することが可能となる。よって、この補正電圧の印加期間と電圧値とを適当に調節することで、表示データによらず、すべての信号電極で印加波形の実効値を同じにすることができ、結果的にクロストークを大幅に低減することが可能となる。

【0047】また、第2実施例の構成によれば、図6から明らかなように、信号側駆動回路に供給される駆動電圧ライン及び出力部のスイッチング素子は、第1の実施

例に比べて半分の数でよく、通常IC化される信号側駆動回路のチップ面積が大幅に低減され、低コスト化、小型化に関して大きな利点を有する。

【0048】なお、第2の実施例ではV2"とV4"との2つの補正電圧を用いる例を示したが、第2の実施例においても、第1の実施例と同様に、回路等の簡略化の為、これを何れか一方のみを用いて、その分1回あたりの補正量を大きくしても同様の効果を得ることができる。

【0049】以上において第1、第2の実施例を示してきたが、本発明の構成は、これらの実施例に限定されるものではなく、例えば補正期間制御信号として外部から入力された信号を用いているが、この信号を、例えば信号側駆動回路等の内部で発生させる構成としても構わない。

【0050】また、上述した各実施例では、液晶パネルの駆動方法として電圧平均化法に基づき、走査側の非選択電位（V3）をGNDとしており、また、バイアス比を $1/a$ とするときの走査側選択電位（V1、V5）として、 $\pm V_{op}(1-1/a)$ を印加し、また、信号側に加える表示データに応じた電圧（V2、V4）として、 $\pm(V_{op}/a)$ の電位を印加する方式を採用しているが、本発明はこれに限らない。たとえば、上記とは印加する電位の異なる駆動方式を採用することが可能である。すなわち、その駆動方式としては、走査側の非選択電位として $V_{op}(1-1/a)$ と V_{op}/a の2種類を用い、対応する選択電位として V_{op} もしくはGN

Dを、また信号側には表示データに応じて V_{op} 、 $V_{op}(1-2/a)$ もしくは $2V_{op}/a$ 、GNDの電位を加えるような方式が該当する。ただし、この際、信号側駆動回路に必要な信号電位が4つ存在するため、それに伴って必要な補正電圧等は適宜増やす必要がある。

【0051】さらに、本発明は、2値表示のみ可能な（フレーム間引きによる階調表示を含む）液晶表示装置のみでなく、パルス幅変調あるいは振幅変調等の場合であっても波形鈍りに起因するクロストークに対しては有効に適用可能である。

【0052】図12は、本発明で実現される液晶パネルへの印加波形を模擬回路にて作製し、横320ドット×縦240ドット、フレーム周波数120Hzで駆動されるカラー表示のSTN液晶パネルに適用して、クロストーク率を測定した場合における、測定点A、Bを示す図である。ここで、クロストーク率は、図12に示す測定点A、Bにおいて、全面白表示での輝度をLとし、図のような表示をした場合の輝度を L_x とすると、 $\{(L_x/L) - 1\} \times 100$ (%)で表される。

【0053】その結果、補正電圧を用いない、通常の駆動波形を用いたときに比べてシャドウイング率は、測定点Aでは-17.6%が0%に、測定点Bでは-12.3%が-2.1%にそれぞれ大幅に改善された。

【0054】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明にあっては、液晶パネルの信号電極に印加される信号側電圧が、表示データにより変化する場合に、その波形鈍りに起因する実効値の低下を補正する手段を備えているので、表示品質を著しく損なうクロストークを大幅に低減できる液晶表示装置を実現することができる。また、本発明にあっては、従来のクロストーク低減法に比べて、消費電力の低減化と共にコントラストの増大化の両方を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例における信号側駆動回路の内部ブロック図である。

【図3】第1の実施例における信号側駆動回路の一部を示す論理回路図である。

【図4】第1の実施例の動作を示すタイミングチャート

である。

【図5】本発明の第2の実施例を示すブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施例における信号側駆動回路の内部ブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施例における電圧発生回路の内部ブロック図である。

【図8】本発明の第2の実施例における電圧発生回路の動作を示すタイミングチャートである。

10 【図9】従来技術を示すブロック図である。

【図10】従来技術の理想状態の動作を示すタイミングチャートである。

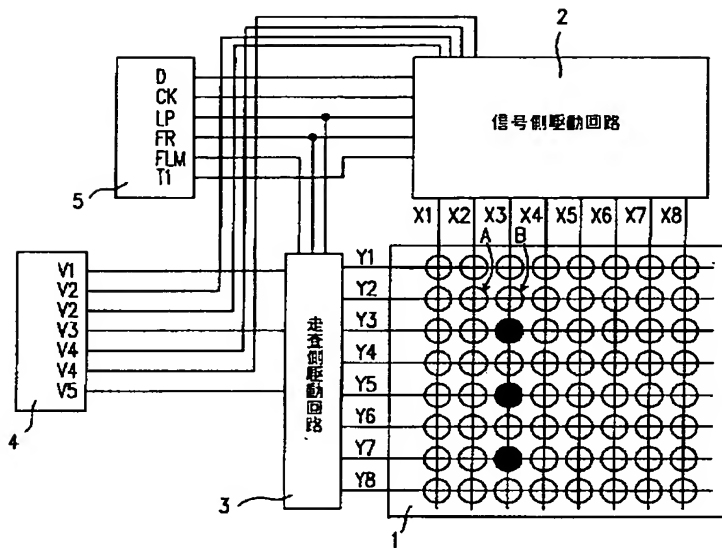
【図11】従来技術におけるクロストークの原因を示すタイミングチャートである。

【図12】本発明をカラー表示のSTN液晶パネルに適用してクロストーク率を測定した場合における、測定点A、Bを示す図である。

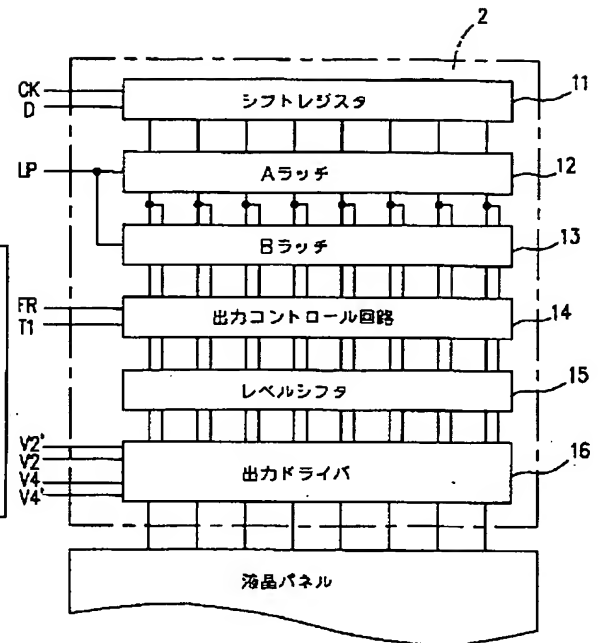
【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 信号側駆動回路
- 3 走査側駆動回路
- 4 電源回路
- 5 コントロール回路
- 11 シフトレジスタ
- 12 Aラッチ
- 13 Bラッチ
- 14 出力コントロール回路
- 15 レベルシフタ
- 16 出力ドライバ
- 30 31 シフトレジスタ
- 32 Aラッチ
- 33 Bラッチ
- 34 出力コントロール回路
- 35 レベルシフタ
- 36 出力ドライバ
- 101 液晶パネル
- 102 信号側駆動回路
- 103 走査側駆動回路
- 104 電源回路
- 40 105 コントロール回路

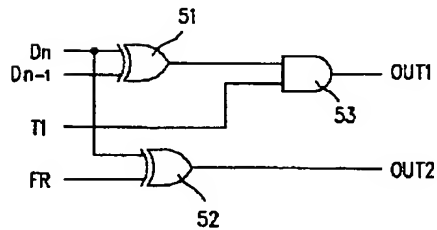
【図 1】



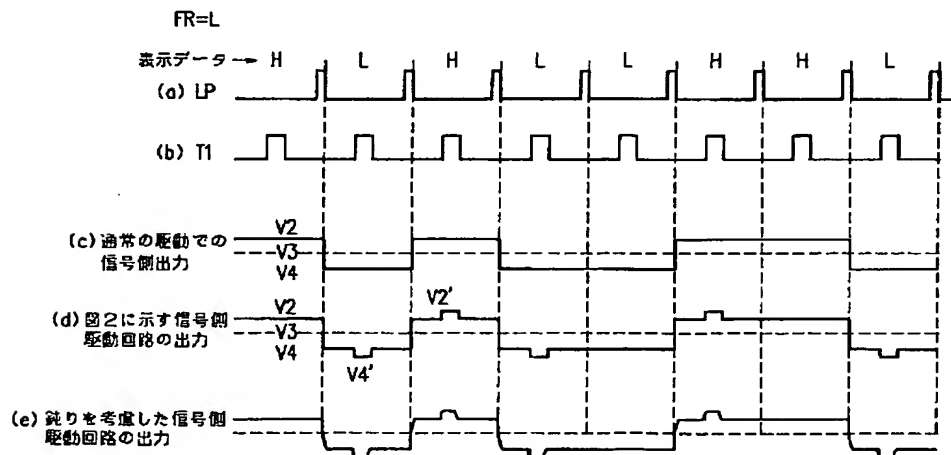
【図 2】



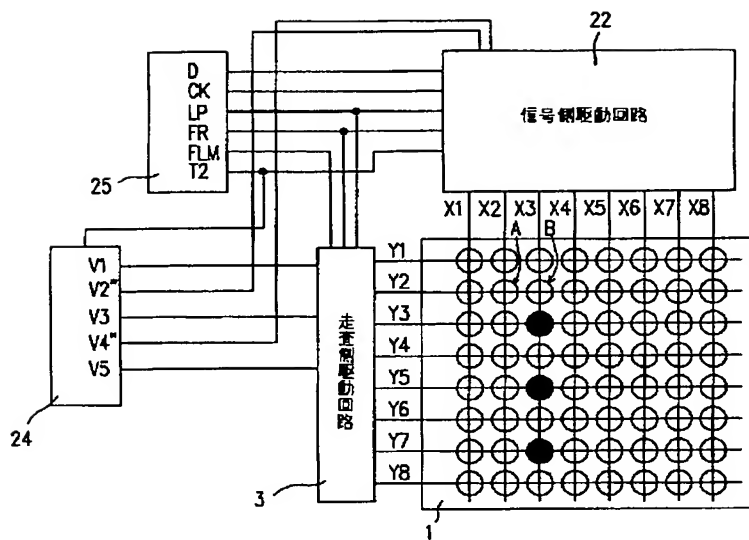
【図 3】



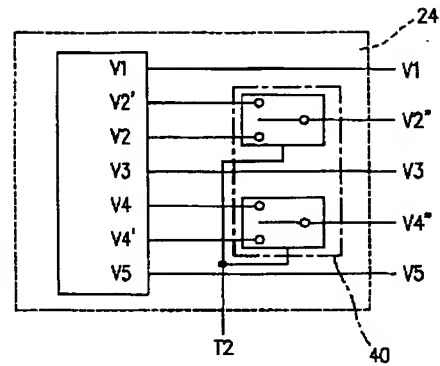
【図 4】



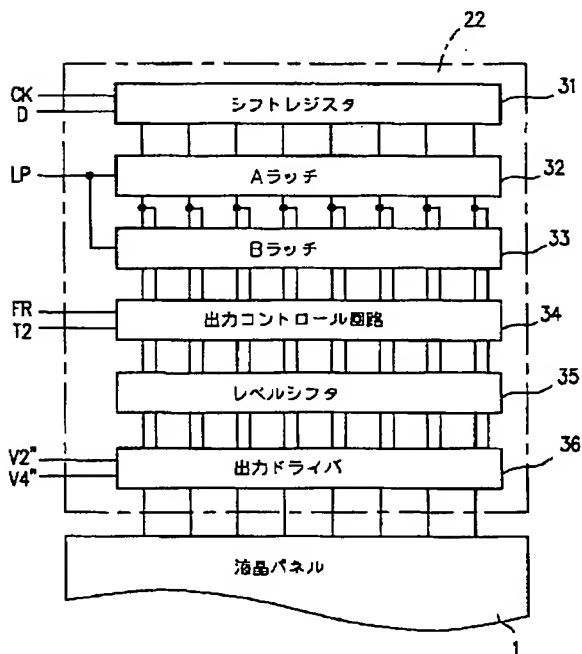
【図5】



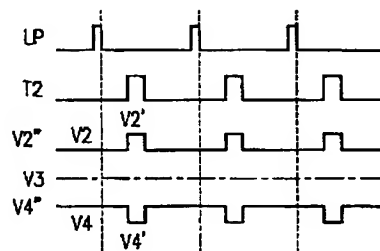
【図7】



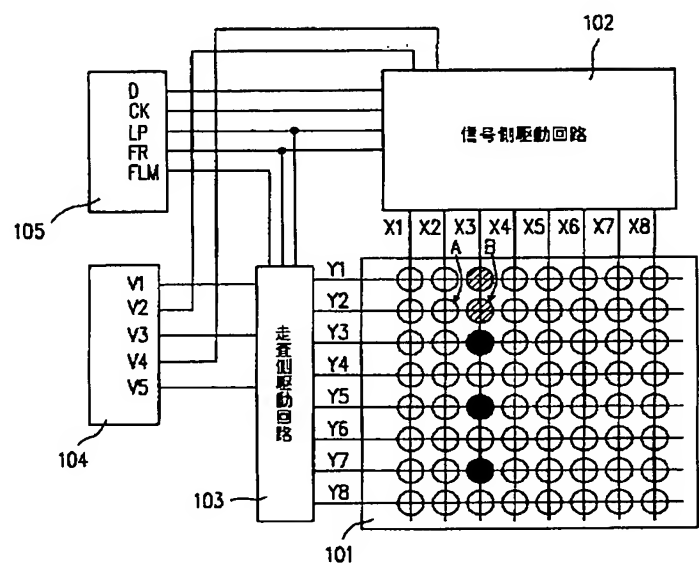
【図6】



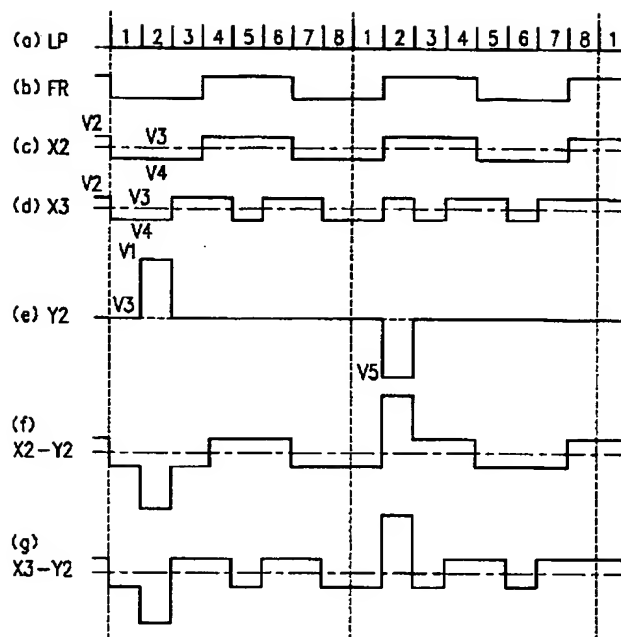
【図8】



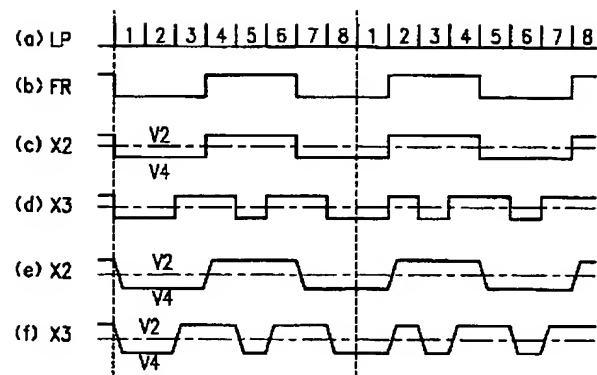
【図9】



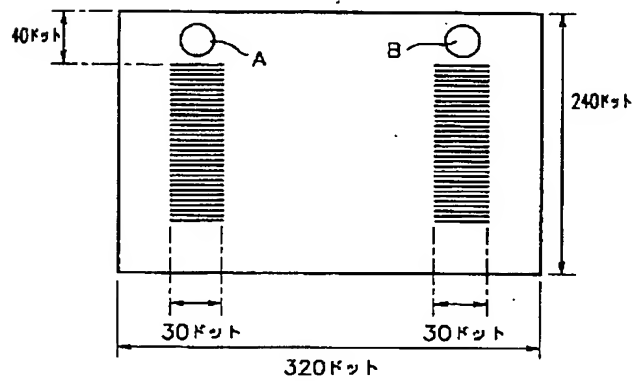
【図10】



【図11】



【図12】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)